

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 205 919
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86106825.2

51 Int. Cl. 4: **H 04 M 3/36**, **H 04 Q 11/04**,
H 04 Q 3/545

22 Anmeldetag: 20.05.86

30 Priorität: 25.06.85 DE 3522721

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.12.86
Patentblatt 86/52

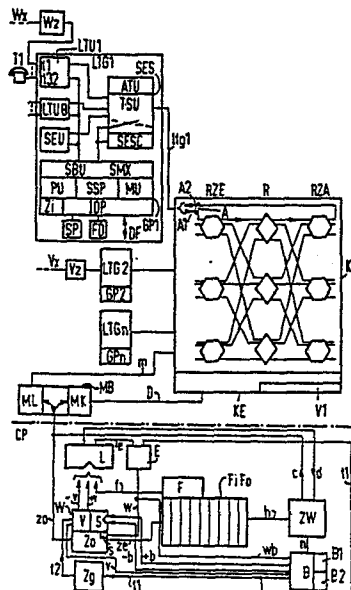
84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

72 Erfinder: **Wegmann, Gerhard, Herterichstrasse 32, D-8000 München 71 (DE)**

54 **Schaltungsanordnung für Fernmeldevermittlungsanlagen, insbesondere Fernsprechvermittlungsanlagen, mit informationsverarbeitenden zentralen Schaltwerken und diesen Informationsverarbeitungsaufträge zuführenden teilsentralen Schalteinrichtungen.**

57 In dezentralen Schalteinrichtungen (LTG) aufgenommene verbindungsindividuelle Reihen von Informationsverarbeitungsaufträgen bestehen aus einem zuerst eintreffenden Initialschaltkennzeichen und sich daran anschließenden Nachfolgeschaltkennzeichen und werden von den in größerer Anzahl vorhandenen Schalteinrichtungen zu einem zentralen Schaltwerk (CP) übertragen. Eine die Belastbarkeit eines Schaltwerks laufend periodisch bestimmende Meßeinrichtung (B) justiert laufend ein Vergleichsnormal eines Zählers, der in aufeinander folgenden Zeitintervallen nur die Initialschaltkennzeichen zählt, daran eine bevorstehende Überlastungssituation für das Schaltwerk erkennt und zu deren Vermeidung Abweisungsdaten zu den Schalteinrichtungen (LTG) überträgt, in denen nach demgemäß gespeicherten Abweisungsdaten ein Teil der eingegangenen Belegungen abgewiesen werden (z.B. Besetztton oder Hinweissignal). Nach einem Ruhen der Abweisungsvorgänge aufgrund zeitweilig niedrigerer Belastung erfolgt Initialisierung einer erneuten Bildung und Übertragung der Abweisungsdaten anhand eines die Anzahl von pro Zeiteinheit beim Schaltwerk eintreffenden Initialschaltkennzeichen betreffenden Schwellenwertes, der mittels Belastbarkeitsmeßergebnissen laufend justiert wird, die in un stetige Belastungsschwankungen ausgleichenden Meßzeitintervallen aus Vollbelastung, Ist-Belastung und Ist-Anzahlen von Initi-

alschaltkennzeichen pro Meßzeitintervall abgeleitet werden.



EP 0 205 919 A1

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 85 P 1389 E

- 5 Schaltungsanordnung für Fernmeldevermittlungsanlagen,
insbesondere Fernsprechvermittlungsanlagen, mit infor-
mationsverarbeitenden zentralen Schaltwerken und diesen
Informationsverarbeitungsaufträge zuführenden teilzentra-
len Schalteinrichtungen
-

10

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für Fernmel-
devermittlungsanlagen, insbesondere Fernsprechvermittlungs-
anlagen, mit informationsverarbeitenden zentralen Schaltwer-
ken und diesen laufend Reihen von Informationsverarbeitungs-
15 aufträgen zuführenden teilzentralen Schalteinrichtungen, wo-
bei insbesondere der erste Informationsverarbeitungsauftrag
jeder Reihe aus einem Initialschaltkennzeichen besteht,
und mit in jenen jeweils einen Teil der Reihen von Infor-
mationsverarbeitungsaufträgen nach Maßgabe einer einstell-
20 baren Abweisrate zurückhaltenden, insbesondere zurückwei-
senden Abweiseinrichtungen, die jeweils auf eine maßgeben-
de Abweisrate mittels Abweisdaten einstellbar sind, die in
einem Schaltwerk aus laufend gewonnenen Initialschaltkenn-
zeichen-Zählergebnissen und/oder Belastungsmeßergebnissen
25 gebildet und an die Schalteinrichtungen nur übertragen wer-
den, wenn die Anzahl der dem Schaltwerk zugeführten Informa-
tionsverarbeitungsaufträge, insbesondere Initialschaltkenn-
zeichen, einen Schwellenwert überschreitet, und deren
Bildung und/oder Übertragung wieder beendet wird, wenn,
30 insbesondere nachdem, die Abweisrate wieder den Wert Null
erreicht hat.

Eine Schaltungsanordnung dieser Art ist bereits durch die
deutsche Offenlegungsschrift 33 28 571 bekannt. Darin ist
Hes 1 Ph1 / 24.6.1985

eine Belastungsmeßeinrichtung beschrieben, die den Ist-Wert der laufenden Belastung eines zentralen Prozessors kontinuierlich festzustellen ermöglicht. Dieser Wert wird einem in dem Prozessor eintreffende Initialschaltkennzeichen erfassenden Zähler zugeführt. Ein Initialschaltkennzeichen ist bekanntlich immer ein erstes von jeweils einer Reihe von Schaltkennzeichen, wobei eine Reihe eine Folge von zusammengehörenden Schaltkennzeichen umfaßt; dies können zum Beispiel jeweils sämtliche Schaltkennzeichen sein, die zu je einer Verbindungsherstellung gehören, also Belegungskennzeichen (auch als "Anrufsignal" bezeichnet), Wahlinformationen (Ziffern einer mehrstelligen Rufnummer), Wahlendekennzeichen, Meldekennzeichen, Gebührenzählinformationen, Endekennzeichen und dergleichen. Alle diese Schaltkennzeichen werden in den genannten Schalteinrichtungen erfaßt und zu dem zentralen Prozessor übertragen und stellen für diesen Informationsverarbeitungsaufträge dar. Da sie pro Verbindung nacheinander und mit zum Teil größeren zeitlichen Abständen voneinander eintreffen, gelangen sie ineinander zeitlich unsystematisch verschachtelt zum zentralen Prozessor.

Für einen zentralen Prozessor bestehen unter anderem zwei grundlegende Forderungen. Er soll möglichst gut ausgelastet sein; das heißt, er soll von den insgesamt anfallenden Informationsverarbeitungsaufträgen so viele wie möglich - möglichst alle - zur Durchführung bringen. Er muß aber auch vor einer Überlastung geschützt werden, damit die in ihm ablaufenden Informationsverarbeitungsprozesse, die bereits von ihm begonnen wurden, zeitgerecht erfolgen können und ungestört abgewickelt werden (zum Beispiel muß auch eine Überfüllung einer sogenannten Eingabeliste verhindert werden); dafür muß gegebenenfalls die dem zentralen Prozessor zugeführte Belastung so begrenzt werden, daß einige Reihen von Informationsverarbeitungsaufträgen ins-

gesamt abgewiesen werden, damit die übrigen Reihen von Informationsverarbeitungsaufträgen, also immer reihenweise zusammengehörende, z. B. verbindungsindividuell zusammengehörige Informationsverarbeitungsaufträge, vollständig, 5 zeitgerecht und ungestört ausgeführt werden können. Diese beiden Forderungen sind gegenläufig. Die Auslastung des zentralen Prozessors, also seine praktische Ausnutzung, soll so hoch wie möglich sein; dabei sollen jedoch Überlastungen mit möglichst hoher Sicherheit vermieden werden. 10 Die Erfüllung dieser Forderung wird durch die zufallsbedingt unsystematischen, immer wieder auftretenden steten Schwankungen der Belastung des zentralen Prozessors erschwert. Das Belastungsverhalten kann außer einer deutlich und stetigen, steigenden oder fallenden Tendenz, 15 die regelungstechnisch noch relativ leicht beherrschbar wäre, eine sprunghaft ansteigende Tendenz, eine sprunghaft nur für relativ kurze Zeit ansteigende Tendenz (Belastungsspitzen), eine schleichend ansteigende Tendenz und dergleichen aufweisen.

20

Um diese Vielfalt von Belastungsverhaltensweisen zu beherrschen, sieht die eingangs angegebene Schaltungsanordnung unter anderem einen Zähler vor, der von den beim zentralen Prozessor eingehenden Informationsverarbeitungsaufträgen 25 nur die Initialschaltkennzeichen in Zeitabschnitten erfaßt. Da jedes derselben immer den Anfang einer Reihe von jeweils erst in den nächsten Sekunden nacheinander eintreffenden Informationsverarbeitungsaufträgen (nachfolge-Schaltkennzeichen) darstellt, gibt das Verhalten 30 des Anfallens von Initialschaltkennzeichen immer das Verhalten der erst in den nächsten Sekunden auf den zentralen Prozessor zu kommenden Informationsverarbeitungsbelastung gleichsam in einer Vorschau an. Hierauf kann mit anhand der eingangs angegebenen Schaltungsanordnung ebenfalls 35 beschriebenen Abweisungsmaßnahmen, die mittels des

zentralen Prozessors (zentrales Schaltwerk) sowie der Gruppenprozessoren (dezentrale Schalteinrichtungen) ausgeführt werden, in vorteilhafter Weise relativ frühzeitig durch eine Abwehr von Überlast mittels Abweisungsvorgängen Einfluß genommen werden.

Zum Vergleich der im zentralen Prozessor in der beschriebenen Weise bereits in gewissem Maße sogar vorhersehbaren Tendenz der Belastungsentwicklung mit der momentanen Ist-
10 Belastung des zentralen Prozessors gehört zu der Schaltungsanordnung, die in der genannten Offenlegungsschrift beschrieben ist, eine Belastungsmeßeinrichtung, mit der ein Abweichen der Momentanbelastung von einem dem 100%-Wert nahekommenden Soll-Wert (zum Beispiel 95%) gemessen
15 wird. Liegt ein solches Abweichen vor, so gibt die Belastungsmeßeinrichtung bei zu niedriger Belastung ein Steigerungssignal und bei zu hoher Belastung ein Minderungssignal an den Zähler ab, wodurch ein in ihm gespeicherter Vergleichswert (Regelnormal) jeweils etwas erhöht bzw.
20 herabgesetzt wird. Dieser Vergleichswert gibt also die Anzahl von Initialschaltkennzeichen pro Zeiteinheit, zum Beispiel pro Sekunde, an, die zusammen mit den in der angegebenen Weise zugehörigen Nachfolgeschaltkennzeichen (wie ausgeführt, bestehe eine Reihe von verbindungsindividuellen Informationsverarbeitungsaufträgen zum Beispiel immer
25 aus einem Initialschaltkennzeichen und einer Anzahl von Nachfolgeschaltkennzeichen) eine Belastung des zentralen Prozessors in der vorgesehenen Höhe von zum Beispiel 95% unter den jeweils augenblicklichen Belastbarkeitsvoraussetzungen zur Folge haben. Durch die angegebene Erhöhung bzw. Herabsetzung des Vergleichswertes wird dem laufenden Vergleich der Initialschaltkennzeichen mit einem Vergleichswert ein stets aktualisierter Vergleichswert zugrundegelegt. Dessen Schwankungen, resultierend aus den Schwankungen der Belastbarkeit des Prozessors, sind dadurch be-
35

dingt, daß sich die Zusammensetzung von Informationsver-
arbeitungsvorgängen verschiedener Art während des laufen-
den Betriebes eines zentralen Prozessors im Tageszyklus
und/oder im Wochenzyklus und/oder auch im Jahreszyklus
5 verschieben kann. So kann es zum Beispiel unter der Vor-
aussetzung, daß der zentrale Prozessor, der der einer
Fernsprechvermittlungsanlage ist, sein, daß zu bestimmten
Tageszeiten überwiegend Ortsverbindungen herzustellen
sind, während zu bestimmten anderen Tageszeiten überwie-
10 gend Fernverbindungen herzustellen sind. Entsprechendes
kann auch bezüglich verschiedener Wochentage (Werktage
bzw. Sonn- und Feiertage) zu beobachten sein. Ferner kann
es sein, daß zu bestimmten Tageszeiten oder an bestimmten
Tagen mehr Kurzzeitgespräche stattfinden und zu anderen
15 Tageszeiten bzw. an anderen Tagen mehr Langzeitgespräche.
Ferner kann es sein, daß zu bestimmten Tageszeiten mehr
Sonderdienste in Anspruch genommen werden, als zu anderen
Tageszeiten. Auch kann es sein, daß zu bestimmten Tages-
zeiten der Anteil von vorzeitig abgebrochenen Verbindungs-
20 herstellungsvorgängen größer ist als zu bestimmten ande-
ren Tageszeiten. Entsprechendes gilt immer auch bezüglich
verschiedener Tage (Werktage bzw. Sonn- und Feiertage).
Unterschiede können sich auch ergeben, wenn das Netz bei
Nennlast, Hochlast oder gar bei Überlast betrieben wird,
25 wodurch sich insbesondere die Anzahl der unvollständigen
Verbindungen erhöht. Folglich ist die Belastbarkeit (An-
zahl der verarbeitbaren Folgen von Informationsverarbei-
tungsaufträgen) eines zentralen Prozessors nicht konstant.

30 In den beschriebenen Zusammenhängen ist der auf einen
Anstieg der Belastung folgende Beginn von Abweisungs-
vorgängen der kritische Punkt. Die beschriebenen Ein-
richtungen müssen empfindlich genug reagieren, damit
in der Überlastsituation eine möglichst präzise Rege-
35 lung der Abweisrate möglich ist. Diese Empfindlich-

keit und Präzision kann aber in Zeiträumen niedrigerer
Prozessorbelastung, in denen Abweisungen überhaupt nicht
nötig, vielmehr sogar ungewollt sind, auch in nachteiliger
Weise zu nutzlosen, ja schädlichen Abweisungsvorgängen
5 führen. Zufallsbedingte kurzzeitige und deshalb noch
völlig ungefährliche Belastungsspitzen könnten zu einer
von Abweisungen führen, die tatsächlich überhaupt noch
nicht nötig gewesen wären. Um dies zu vermeiden, ist in
einer Schaltungsanordnung gemäß der genannten Offenle-
10 gungsschrift vorgesehen, die Bildung von Abweisungsdaten
nach einer Lastabwehrphase zu beenden, wenn die Abweis-
rate für die Dauer einer Karenzzeit auf dem Wert Null
geblieben ist. Zur Initialisierung der Überlastabwehr ist
ein die eintreffenden Initialschaltkennzeichen betreffen-
15 der besonderer Schwellenwert vorgesehen; erreicht die An-
zahl der eintreffenden Initialschaltkennzeichen in einer
festgelegten Zeiteinheit diesen Schwellenwert, so wird
dadurch die Bildung und Übertragung von Abweisdaten in
dem bzw. von dem zentralen Prozessor eingeleitet.

20

Bei der durch die genannte Offenlegungsschrift bekannten
Schaltungsanordnung ist dieser Schwellenwert zur Vermeidung
einer ungewollten Initialisierung der Abweisungsvorgänge
höher angesetzt als der durchschnittliche Wert der in dem
25 genannten Zähler während einer Lastregulierungsphase wirksame
Vergleichswert (Regelnormal). Er ist im bekannten Falle
konstant. Wird er zu hoch eingestellt, so kann dies zur
Folge haben, daß eine Überlastabwehr zu spät einsetzt;
wird er dagegen zu niedrig eingestellt, so kann das zur
30 Folge haben, daß eine Überlastabwehr zu früh einsetzt.

Für die Erfindung besteht die Aufgabe, für ein optimales
Einsetzen der Überlastabwehr, also zum Start einer Last-
regulierungsphase geeignete Vorkehrungen zu treffen, die die-
35 ses Einsetzen möglichst gut an die gegebenen Betriebsver-

hältnisse anpassen, also zu frühzeitige Abweisungsvorgänge vermeiden, wiederum aber Folgen von nicht rechtzeitig abgewehrter Prozessor-Überbelastung auszuschließen.

5 Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der für die Initialisierung der Übertragung der Abweisdaten maßgebende Schwellenwert mittels jeweils in einem Zeitraum zwischen Absinken der Abweisrate auf den Wert Null und erneuter Überschreitung dieses Schwellenwertes, also in Phasen des Ruhens der Abweisungsvorgänge, 10 gewonnener Belastbarkeits-Meßergebnisse laufend justiert wird, und daß zur laufend wiederholten Gewinnung solcher Belastbarkeits-Meßergebnisse innerhalb eines jeden derartigen Zeitraumes einerseits Meßzeitintervalle festgelegt sind, in denen jeweils die Anzahl von pro Meßzeitintervall 15 eingetroffenen Informationsverarbeitungsaufträgen, insbesondere nur der Initialschaltkennzeichen, ermittelt wird, und die zum Ausgleich von kurzzeitigen diesbezüglichen Schwankungen ausreichend groß bemessen sind, um 20 den verbleibenden Meßfehler genügend klein zu halten, und andererseits jeweils die ermittelte Anzahl von pro Meßzeitintervall eingetroffenen Informationsverarbeitungsaufträgen, insbesondere nur der Initialschaltkennzeichen, nach Maßgabe des Verhältnisses einer in diesem Meßzeitintervall maximal zulässigen Verkehrsbelastung zu der in 25 diesem Meßzeitintervall aus den eintreffenden Informationsverarbeitungsaufträgen resultierenden tatsächlichen Verkehrsbelastung erhöht und zur laufenden Justierung des Schwellenwertes verwendet wird.

30

Durch das Konferenzpapier vom 9. International Telegrafic Congress (ITC), Okt 1979 in Torremolinos/Spain. (Verfasser Somoza/Guerrero 1 - 7, Paper No. 536; vgl. auch Electrical Communication, Volume 55, No. 1./1980, Seite 37-45 =

35 Elektrisches Nachrichtenwesen, Band 55, No 1/1980, Seite

37-45; ferner "IEEE Transactions on Communications", Sept. 73, Seite 1027 ff) ist es bereits bekannt, in einem zentralen Prozessor einer Fernsprechvermittlungsanlage ununterbrochen eine Belastungsmessung durchzuführen, also
5 sowohl in Zeiträumen eines Überangebotes von Informationsverarbeitungsaufträgen als auch in Zeiträumen, in denen ein solches Überangebot nicht vorliegt. Das Ergebnis dieser in Meßzeitintervallen laufend wiederholten Belastungsmessung wird unmittelbar zur Begrenzung der Anzahl von
10 eingehenden Neubelegungen bei eintretender Überlast verwendet. Demgegenüber geht die Erfindung davon aus, daß die in einem zentralen Schaltwerk erfaßte Belastungssituation auch dort bewertet und im Bedarfsfall als Drosselungsanweisung (Abweisdaten) an die dezentralen Schalteinrichtungen
15 gemeldet wird, welche dann entsprechende Abweisungsmaßnahmen treffen. Dadurch kann eine Drosselung der Belastung durch Abweisung eines Teiles eingehender Neubelegungen sehr frühzeitig und bezüglich der verschiedenen Schalteinrichtungen sehr gleichmäßig verteilt, also
20 mit optimaler Wirksamkeit bewerkstelligt werden.

Damit die Abweisungsmaßnahmen aber nur zum Tragen kommen, wenn dies wirklich erforderlich ist, also nicht auch dann, wenn nur vorübergehend eine geringfügige Überlast oder
25 eine größere Überlast nur sehr kurzzeitig auftritt, geht die Erfindung u.a. auch davon aus, daß die Abweisdaten vom zentralen Schaltwerk an die dezentralen Schalteinrichtungen nur übertragen werden, wenn die Anzahl an Neubelegungen pro Beobachtungsintervall einen Schwellenwert überschritten hat. Diese Übertragung der Abweisdaten und damit die Drosselung eingehender Neubelegungen wird wieder
30 beendet, wenn aufgrund eines Zurückgehes der Anzahl an Neubelegungen unter den Wert des Regelnormalis die Abweisungsmaßnahmen wieder aufgehört haben.

Der Schwellenwert ist ein längerfristig gemittelter Durchschnittswert, im eingangs genannten bekannten Fall ein Konstantwert. Dagegen ist dieser Durchschnittswert erfindungsgemäß nicht ein Konstantwert, sondern er wird
5 laufend nachjustiert. Die laufend gewonnenen Meßergebnisse (im zuletzt genannten bekannten Falle sind dies Belastungs-Meßergebnisse und werden direkt zur Drosselung von im zentralen Schaltwerk eingehenden Neubelegungen verwendet) sind erfindungsgemäß Belastbarkeits-Meßergebnisse
10 und werden zur laufenden Nachjustierung des Schwellenwertes verwendet. Da diese Ergebnisse nicht direkt zur Drosselung sondern zur Nachjustierung des Schwellenwertes verwendet werden, können die für ihre Gewinnung festgelegten Meßzeitintervalle so groß gewählt werden, daß dadurch der
15 verbleibende Meßfehler entsprechend klein gehalten werden kann. Die Belastbarkeitsmessung unterscheidet sich von einer Belastungsmessung dadurch, daß auch bei Unterbelastung ermittelt wird, welche Anzahl von pro Zeiteinheit anfallenden Informationsverarbeitungsaufträgen bzw. Initialschaltkennzeichen zu welcher Schaltwerks-Belastung
20 führt, und daß unter Zugrundelegung einer 100%igen Schaltwerks-Belastung ermittelt wird, welche Anzahl von Informationsverarbeitungsaufträgen bzw. Initialschaltkennzeichen pro Zeiteinheit maximal akzeptiert werden
25 könnte. Die Nachjustierung des Schwellenwertes erfolgt erfindungsgemäß also auf diese Weise. (Anzahl Neubelegungen und Belastung). Bei sehr kleiner gemessener Belastung wird die Nachjustierung jedoch ausgesetzt, weil hierbei ein Meßfehler auftreten würde, der relativ groß
30 - zu groß - werden würde.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nur in wesentlich zu ihrem Verständnis beitragenden Bestandteilen dargestellt. Die Beschreibung geht zunächst
35 auf die allgemeinen Funktionsabläufe einer erfindungsge-

mäß arbeitenden rechnergesteuerten Fernsprechvermittlungsanlage ein. Erst weiter unten werden die erfindungsgemäßen Besonderheiten dieser Vermittlungsanlage erläutert.

- 5 Ein in drei Koppelstufen RZE, R und RZA aufgebautes Koppelfeld weist eingangsseitig eine große Anzahl von Koppelfeldanschlüssen auf, von denen einer dargestellt und mit A bezeichnet ist. Das Koppelfeld besteht aus mehreren Koppelfeldteilen. Jeder der Koppelfeldanschlüsse umfaßt immer ein Paar von Zeitmultiplexleitungen, von denen die eine Zeitmultiplexleitung zur Signalübertragung zum Koppelfeld hin und die andere Zeitmultiplexleitung zur Signalübertragung aus dem Koppelfeld heraus dient. Dementsprechend umfaßt der Koppelfeldanschluß A eine
- 10 Zeitmultiplexleitung A1 und eine Zeitmultiplexleitung A2. Für jede dieser beiden Zeitmultiplexleitungen ist die jeweilige Signalübertragungsrichtung durch entsprechende Pfeile angedeutet.
- 20 Die Koppelvielfache der ersten Koppelstufe RZE sind kombinierte Zeitlagen-Raumlagen-Vielfache, wie die dargestellten Symbole erkennen lassen. Die Koppelvielfache der mittleren Koppelstufe R sind Raumlagenvielfache. Die Koppelvielfache der letzten Koppelstufe RZA sind wieder
- 25 Raumlagen-Zeitlagen-Vielfache. In jeder Koppelstufe ist eine größere Anzahl der angegebenen Vielfache vorgesehen, wenngleich pro Koppelstufe jeweils nur drei Vielfache der angegebenen Art dargestellt sind. Die Koppelvielfache der verschiedenen Koppelstufen sind untereinander über Zwischenleitungen in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise verbunden. Diese Zwischenleitungen sind Zeitmultiplex-Zwischenleitungen. Ebenso sind die Koppelfeldanschlüsse zeitmultiplexer Art.
- 30

An die Koppelfeldanschlüsse, zum Beispiel A des Koppelfeldteiles K, sind über für jeweils beide Nachrichtenübertragungsrichtungen ausgelegte Zeitmultiplexleitungen, zum Beispiel die Zeitmultiplexleitung ltgl, Anschlußgruppen, zum Beispiel die Anschlußgruppe LTG1 (Line Trunk Group), einzeln angeschlossen. Eine solche Anschlußgruppe ist eingangsseitig mit Teilnehmerleitungen (analog und/oder digital), Analog-Verbindungsleitungen und mit PCM-Verbindungsleitungen (alternativ sowie auch in Kombination) beschaltbar. Eine über eine Teilnehmerleitung angeschlossene Teilnehmerstation ist mit T1 bezeichnet. In einer Anschlußgruppe sind Codierer, Decodierer, Multiplexer, Demultiplexer und die für eine Realisierung der sogenannten BORSCHT-Funktion erforderlichen Einrichtungen enthalten (vgl. NTZ Bd. 33/1980, Heft 10, Seiten 646 bis 652, und 1978 International Zurich Seminar on Digital Communications, Proceedings IEE Catalogue, Nr. 78 CH 1325-0 ASST, Seiten B2-1, A4.1, auch die deutschen Patentanmeldung P 31 00 811.9/ VPA 81 P 6201; P 31 04 002.0/VPA 81 P 6203 und P 31 06 903.7/VPA 81 P 6209).

In der Zeichnung ist unter anderem die Anschlußgruppe LTG1 gezeigt. Deren Aufbau und Arbeitsweise sind ausführlich in der DE-OS 28 26 113 ab Seite 6 unten beschrieben. Ferner ist auf das Beiheft zum 4. Jahrgang (1981) der Zeitschrift "telcom report" und auf das USA-Patent 4 564 725 hinzuweisen. Die weiteren Erläuterungen setzen diese Beschreibung als bekannt voraus und beschränken sich auf die im vorliegenden Falle besonders wesentlichen Zusammenhänge.

Ein zentrales Steuerwerk CP dient unter anderem zur Herstellung der über das Koppelfeld aufzubauenden Nachrichtenverbindungen. Es ermittelt die für die Herstellung einer jeden Verbindung erforderlichen Vermittlungsdaten. Die Vermittlungsdaten für eine durchzuschaltende

Verbindung geben bekanntlich genau den Verlauf der betreffenden Verbindung über das Koppelfeld an, also die von der Verbindung durchlaufenden Koppelvielfache und Zwischenleitungen, sowie die darin jeweils belegten Kanäle. Diese Vermittlungsdaten werden mit Hilfe des Zentralsteuerwerkes, das also u.a. auch die Funktion einer Wegsucheinrichtung nebst Belegungsspeicher ausübt, erarbeitet und zur Koppelfeldeinstelleinrichtung KE des Koppelfeldes übertragen. Der die Vermittlungsdaten übertragende Datenfluß vom Zentralsteuerwerk CP zur Koppelfeldeinstelleinrichtung KE verläuft über eine mit dem Zentralsteuerwerk über eine zentrale Datenleitung D verbundene Puffereinrichtung MB, die einer Zwischenspeicherung und Umcodierung von Daten sowie einer Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeiten dient. Die Puffereinrichtung kann auf einen Teil dieser Funktionen oder auf jeweils nur eine dieser Funktionen beschränkt sein. Eine solche Puffereinrichtung ist zum Beispiel in der DE-PS 15 37 849 (VPA 67/3047) ausführlich beschrieben.

20

Außer dem zentralen Steuerwerk CP ist eine größere Anzahl von dezentralen Steuereinrichtungen GP1 bis GPn dargestellt, die jeweils den Anschlußgruppen LTG1 bis LTGn individuell zugeordnet sind. Diese Steuereinrichtungen dienen zur Durchführung sämtlicher Schaltvorgänge innerhalb jeder der genannten Anschlußgruppen. Zu diesen Schaltvorgängen gehören insbesondere sämtliche Vermittlungsvorgänge innerhalb dieser Anschlußgruppen. Weitere Einzelheiten hierüber können der bereits angegebenen DE-OS 28 26 113 entnommen werden.

30

Die dezentralen Steuereinrichtungen GP1 bis GPn stehen mit dem zentralen Steuerwerk CP über Datenkanäle in Verbindung, die einzeln pro dezentrale Steuereinrichtung über das Koppelfeld (K) bis zur Puffereinrichtung MB

35

durchgeschaltet sind. Von dieser Puffereinrichtung, und zwar von ihrem Datenkopf ML, führt also je ein eigener Datenkanal zu jeder der dezentralen Steuereinrichtungen. Hierzu ist die Puffereinrichtung MB mit ihrem Datenkopf
5 ML über eine Zeitmultiplexleitung m an einen der Koppelfeldanschlüsse angeschlossen. Die Puffereinrichtung ist an einen der Koppelfeldanschlüsse des Koppelfeldes in der gleichen Weise angeschlossen, wie jede der genannten Anschlußgruppen LTG1 bis LTGn. Die Zeitmultiplexleitung
10 m ist also an einen Koppelfeldanschluß angeschaltet, der einen Zeitmultiplexeingang zu einem Raumlagen-Zeitlagen-Vielfach der ersten Koppelstufe und einen Zeitmultiplexausgang von einem Raumlagen-Zeitlagen-Vielfach der letzten Koppelstufe umfaßt. Die Zeitmultiplexeinrichtung m
15 ist also an einen Koppelfeldanschluß wie den mit A bezeichneten angeschaltet.

Jede Datenverbindung zwischen dem Datenkopf einer Puffereinrichtung und einer jeden der Anschlußgruppen, zum
20 Beispiel der Anschlußgruppe LTG1, umfaßt einen Kanal zur Übertragung von Daten von der Puffereinrichtung zur betreffenden Anschlußgruppe und einen weiteren Kanal zur Übertragung von Daten in der umgekehrten Richtung. Diese beiden Datenkanäle führen zu und von der der be-
25 treffenden Anschlußgruppe individuell zugeordneten dezentralen Steuereinrichtung.

Die Herstellung und die Aufrechterhaltung der erläuterten Datenverbindungen, die als semipermanente Verbindungen
30 bezeichnet werden, über das Koppelfeld erfolgt mit Hilfe der Koppelfeldeinstelleinrichtung KE in der gleichen Weise wie die Herstellung und die Aufrechterhaltung von Nachrichtenverbindungen, zum Beispiel Fernspreverbindungen. Hierzu sind in an sich bekannter Weise den Koppelfeldvielfachen des Koppelfeldes K Haltespeicher zugeord-
35

net, in die die jeweils ein Koppelvielfach betreffenden Vermittlungsdaten eingespeichert werden. Mit Hilfe dieser Haltespeicher wird bewerkstelligt, daß in den jeweiligen Zeitlagen die erforderlichen Durchschaltungen zur Verfügung stehen, bzw. die erforderlichen Schreibvorgänge sowie Lesevorgänge für die Vollspeicher der Zeitlagenvielfache stattfinden. Alle weiteren Einzelheiten, die Aufbau und Arbeitsweise einer Zeitmultiplexkoppelanordnung betreffen, werden hier als bekannt vorausgesetzt und deshalb nicht weiter im einzelnen beschrieben.

Wie erläutert, werden die zur Herstellung von Nachrichtenverbindungen erforderlichen Vermittlungsdaten vom Zentralsteuerwerk über die Puffereinrichtung MB zur Koppelfeldeinstelleinrichtung KE übertragen. Hierzu dient u.a. ein Datenkopf MK, der der Puffereinrichtung MB zugeordnet ist. Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle hinzugefügt, daß mit einer Puffereinrichtung MB auch eine Mehrzahl von Koppelfeldeinstelleinrichtungen KE verbunden sein kann. Diese mehreren Koppelfeldeinstelleinrichtungen können einzeln mehreren Koppelfeldteilen eines größeren Koppelfeldes zugeordnet sein. Es ist auch möglich, je eine Koppelfeldeinstelleinrichtung pro Koppelfeldstufe vorzusehen.

Da die weiter oben beschriebenen Datenverbindungen zwischen der Puffereinrichtung MB über die Zeitmultiplexleitung m zu jeder der Anschlußgruppen LTG1 bis LTGn mit Hilfe des Koppelfeldes K durchgeschaltet sein müssen, bevor der Aufbau von Nachrichtenverbindungen, zum Beispiel Fernsprechverbindungen, begonnen werden kann, steht für die Herstellung dieser Datenverbindungen in der Regel ein völlig freies Koppelfeld zur Verfügung, also ein Koppelfeld, in dem sämtliche Kanäle unbelegt sind. Des-

halb kann der Aufbau der Datenverbindungen nach einem willkürlich festgelegten Schema erfolgen, das für alle Zeiten unverändert bleibt. Deshalb ist vorgesehen, daß die Koppelfeldeinstelleinrichtung KE außerdem in einem
5 ihr zugeordneten Speicher V1 Einstelldaten, d.h. also die Vermittlungsdaten, für die Datenkanäle gespeichert enthält. Diese Vermittlungsdaten brauchen also bei einem Neuaufbau der Datenverbindung nicht jeweils vom zentralen Steuerwerk CP neu erarbeitet zu werden und nicht
10 über die Puffereinrichtung MB erneut übertragen zu werden. Sind die zwischen der Puffereinrichtung MB und den Anschlußgruppen LTG1 bis LTGn, d.h. ihren dezentralen Steuereinrichtungen GP1 bis GPn, erforderlichen Datenverbindungen über das Koppelfeld K neu herzustellen, so
15 gibt das zentrale Steuerwerk CP lediglich einen entsprechenden Befehl an die Puffereinrichtung MB ab, den sie an die Koppelfeldeinstelleinrichtung KE weitergibt, und aufgrund deren diese die in ihrem Speicher V1 gespeicherten Vermittlungsdaten entnimmt, um in an sich
20 bekannter Weise die erforderlichen Vermittlungsvorgänge einzeln nacheinander auszuführen.

Wie in der bereits genannten DE-OS 28 26 113 erläutert ist, werden über den Zeitkanalkoppler TSU der Anschluß-
25 gruppe LTG1 außer Nachrichtenverbindungen von und zu Teilnehmerstellen sowie Verbindungsleitungen auch die bereits erwähnten Datenverbindungen zwischen den den Anschlußgruppen, zum Beispiel LTG1, zugeordneten dezentralen Steuereinrichtungen, zum Beispiel GP, einer-
30 seits und dem zentralen Steuerwerk CP andererseits hergestellt. Diese Datenverbindungen verlaufen, wie bereits dargelegt, weiterhin über das Koppelfeld K und die Zeitmultiplexleitung m.

Wie bereits ausgeführt wurde, sind die Gruppensteuerwerke GP1 bis GPn dezentrale oder teilzentrale Steuer-
einrichtungen im Vergleich zum zentralen Steuerwerk CP.
Insgesamt werden diese teilzentralen Steuerwerke und das
5 zentrale Steuerwerk auch als Schaltwerke bezeichnet. Die
Gruppensteuerwerke und das zentrale Steuerwerk weisen
eine hinsichtlich der Informationskapazität begrenzte
Leistungsfähigkeit auf. Ein besonderes Problem stellt
die Leistungsfähigkeit des zentralen Steuerwerkes dar.

10

Wie ebenfalls bereits angedeutet wurde, ist außer dem
zentralen Koppelfeld K eine Anzahl von Anschlußgruppen
LTG1 bis LTGn vorgesehen. Jede dieser Anschlußgruppen ist
je über eine PCM-Leitung, zum Beispiel ltgl, an einen
15 Koppelfeldanschluß, zum Beispiel A, des Koppelfeldes K
in der beschriebenen Weise angeschlossen. Diese PCM-Lei-
tung pro Anschlußgruppe führt innerhalb derselben zu
einer Durchschalteeinrichtung TSU, deren Bedeutung und
Funktionsweise in der bereits genannten deutschen Offen-
20 legungsschrift 28 26 113 genauer beschrieben wird. Bei
dieser Durchschalteanordnung handelt es sich um ein Teil-
koppelfeld, über das sowohl die genannten Datenverbin-
dungen als auch die Verbindungen von und zu Teilnehmern
und von und zu Verbindungsleitungen durchgeschaltet wer-
25 den. Unter "Verbindungsleitungen" sind selbstverständ-
lich auch Kanäle von angeschlossenen PCM-Verbindungslei-
tungen zu verstehen. Der Anschluß dieser Teilnehmerlei-
tungen, Verbindungsleitungen und Kanäle ist den bereits
genannten Literaturstellen zu entnehmen.

30

Über eingangsseitig an eine Anschlußgruppe angeschlosse-
ne Teilnehmerleitungen, Verbindungsleitungen und Kanäle
treffen verschiedenerlei Informationen ein, zum Beispiel
Anrufsignale von Teilnehmerstationen, die eine Verbin-

dung herzustellen wünschen, ferner Wahlkennzeichen von diesen Teilnehmerstellen, aber auch über Verbindungsleitungen und Kanäle, ferner Leitungszeichen über Verbindungsleitungen sowie in Zuordnung zu Kanälen. Teilnehmeranschlußschaltungen zum Anschluß von Teilnehmerleitungen, Leitungsabschlußschaltungen zum Anschluß von ankommend und/oder abgehend belegbaren Orts- und Fernverbindungsleitungen, Internverbindungssätze, Wahlempfangssätze und dergleichen sind teilnehmerindividuelle und/oder verbindungsindividuelle Schalteinrichtungen.

Das Gruppensteuerwerk nun dient in an sich bekannter Weise zur Abwicklung der Aufnahme der zuvor erwähnten eintreffenden verbindungsindividuellen Informationen. Ein Gruppensteuerwerk nimmt außerdem eine Verarbeitung oder eine Vorverarbeitung dieser aufgenommenen Informationen jeweils in Zuordnung zu der betreffenden Teilnehmerleitung, Verbindungsleitung oder zu dem betreffenden Kanal vor. Außerdem werden einige solcher Informationen in dem dem Gruppensteuerwerk jeweils individuell zugeordneten Speicher SP zwischengespeichert und zwar mit Hilfe einer Eingabe-Ausgabe-Einrichtung IOP. Ferner hat das Gruppensteuerwerk die Aufgabe, Signale und Steuersignale über diese Leitungen (Teilnehmerleitungen und Verbindungsleitungen, sowie Kanäle) zur Aussendung zu bringen, zum Beispiel Rufwechselstromimpulse und Hörtonsignale über Teilnehmerleitungen sowie Wahlkennzeichen und Leitungszeichen und dergleichen über abgehend belegte Verbindungsleitungen.

Über das einer Anschlußgruppe zugehörige Teilkoppelfeld werden Verbindungen hinsichtlich der Verbindungsaufbau-richtung sowohl ankommend von einer Leitung (Teilnehmerleitung, Verbindungsleitung bzw. ein entsprechender Kanal) in Richtung zum zentralen Koppelfeld K hin als auch

von diesem abgehend zu einer solchen Leitung durchgeschaltet. Bei einer Verbindungsherstellung erfolgt zunächst eine Durchschaltung zum Beispiel von einer Teilnehmerleitung über die betreffende Anschlußgruppe zum zentralen Koppelfeld K. Die für die weitere Durchschaltung der betreffenden Verbindung über dieses Koppelfelderforderlichen Daten werden vom Gruppensteuerwerk über die betreffende, bereits erwähnte Datenverbindung zum Zentralsteuerwerk CP übertragen. Zur Vollständigkeit sei auch erwähnt, daß es ebenfalls Daten gibt, die von Gruppensteuerwerk zu Gruppensteuerwerk nicht über das Zentralsteuerwerk, sondern auf anderem Wege übertragen werden (vgl. DE-OS 31 28 365/VPA 81 P 6257). Die weitere Verbindungsdurchschaltung erfolgt über eine Anschlußgruppe (gegebenenfalls dieselbe Anschlußgruppe, in der Regel aber eine andere Anschlußgruppe), wozu das betreffende Gruppensteuerwerk der jeweiligen Anschlußgruppe tätig werden muß, bzw. die betreffenden Gruppensteuerwerke der jeweiligen Anschlußgruppen tätig werden müssen.

20

Für ein Gruppensteuerwerk gibt es also hinsichtlich der Verbindungsaufbau- und Durchschaltvorgänge verschiedener Art, und zwar einerseits Durchschaltungen von einer Teilnehmerleitung oder Verbindungsleitung (oder einem entsprechenden Kanal) zum Koppelfeld K hin und andererseits Durchschaltungen in umgekehrter Richtung. Die Durchschaltungen über ein Teilkoppelfeld unterscheiden sich außerdem in solche von und zu Teilnehmerleitungen einerseits und von und zu Verbindungsleitungen (bzw. Kanälen) andererseits.

30

Die im Zusammenhang dieser jeweils pro Verbindung erforderlichen Durchschaltvorgänge durchgeführten Informationsaufnahmevorgänge und/oder Informationsabgabevorgänge nehmen wenigstens je einmal pro Durchschaltvorgang das je-

35

weilige Gruppensteuerwerk in Anspruch. Die jeweilige Art der Durchschaltung (ankommend oder abgehend von oder zu Teilnehmerleitung oder Verbindungsleitung) ist maßgebend für die mit der jeweiligen Inanspruchnahme des Gruppensteuerwerks zwangsläufig verbundene Informationsverarbeitungs-Verkehrsbelastung pro Durchschaltvorgang - wie bereits ausgeführt wurde, werden von den Gruppensteuerwerken die Informationen, die sie im Zusammenhang mit einem Durchschaltvorgang aufnehmen, unverändert oder vorverarbeitet an das ihnen gemeinsame zentrale Steuerwerk weitergeleitet. Ebenso gibt auch das zentrale Steuerwerk Informationen an die Gruppensteuerwerke aus, um darin erforderliche abgehende Durchschaltungen durchzuführen und Signale und Steuersignale über die betreffenden Leitungen (Teilnehmerleitungen und Verbindungsleitungen bzw. Kanäle) abzugeben.

Jeder Anruf seitens einer Teilnehmerstelle und jede ankommende Belegung einer Verbindungsleitung (bzw. eines entsprechenden Kanales) erfordert also vom betreffenden Gruppensteuerwerk eine bestimmte Arbeitsleistung. Jede solche Arbeitsleistung wird anhand eines Initial-Schaltkennzeichens für das jeweilige Gruppensteuerwerk erkennbar. Ein solches Initial-Schaltkennzeichen ist bei einer Teilnehmerleitung mit Schleifenimpulsgabe zum Beispiel der Schleifenschluß, der das Anrufsignal darstellt. ein solches Initial-Schaltkennzeichen ist bei einer Verbindungsleitung zum Beispiel das c-Ader-Belegungssignal bei ankommender Belegung. Entsprechendes gilt für verbindungsindividuelle Kanäle.

Die genannten Initial-Schaltkennzeichen sind also voneinander verschieden, und zwar je nach der betreffenden Art von Leitung (Teilnehmerleitung oder Verbindungsleitung). Im Zusammenhang mit der Durchschaltung eines Teilabschnitts

tes einer herzustellenden Verbindung repräsentieren sie jeweils ein entsprechendes Maß an für das betreffende Gruppensteuerwerk zu erwartender Informationsverarbeitungs-Verkehrsbelastung, insbesondere in Verbindung mit

5 Aufnahme, Verarbeitung und/oder Abgabe von Informationen. Für die verschiedenen Teilabschnitte durchzuschaltender Verbindungen sind also bestimmte diesbezügliche Maße typisch, die bei gleichartigen Teilabschnitten einer durchzuschaltenden Verbindung gleich, bei den verschie-

10 denen Teilabschnitten aber unterschiedlich sind. Was für jedes der Gruppensteuerwerke gilt, gilt in entsprechender Weise auch für das zentrale Steuerwerk CP. Je nach dem, ob es sich bei einer über das Koppelfeld K durchzuführenden Durchschaltung um eine Internverbindung, eine an-

15 kommende oder abgehende Ortsverbindung oder eine ankommende oder abgehende Fernverbindung handelt, ist das Ausmaß der Informationsverarbeitungs-Verkehrsbelastung pro Durchschaltung für das zentrale Steuerwerk verschieden groß, und zwar je nach Art der jeweils herzustellenden

20 Verbindung.

Das bereits erwähnte Zentralsteuerwerk CP ist ein zentrales informationsverarbeitendes Schaltwerk. Die dezentralen Steuereinrichtungen GP1 bis GPn sind teilzentrale

25 informationsverarbeitende Schaltwerke. Wie bereits erläutert wurde, findet der Datenaustausch zwischen den teilzentralen Schaltwerken GP1 bis GPn einerseits und dem zentralen Schaltwerk CP andererseits über die Pufferspeicher MB statt. Informationen, die zum zentralen Schaltwerk hin

30 zu übertragen sind, werden über die Leitungen za, ze und h weitergegeben. Informationen, die vom zentralen Schaltwerk CP zu den teilzentralen Schaltwerken GP1 bis GPn abgegeben werden, werden über den Weg c übertragen.

Wie bereits erwähnt wurde, und wie ganz allgemein bekannt, weist das zentrale Schaltwerk ja hinsichtlich seiner Informations-Verarbeitungskapazität - und sei es noch so leistungsfähig - eine begrenzte Leistungsfähigkeit auf.

5 Diese Leistungsfähigkeit betrifft die Anzahl von Informationsverarbeitungs Vorgängen, die pro Zeiteinheit abgewickelt werden können. Die Belastbarkeit eines jeden zentralen Schaltwerkes hängt grundsätzlich von seinem Aufbau (Struktur, Programmabwicklung und Befehlsausführungsgeschwindigkeit) und von der Art der ihm laufend übertragenen Informationsverarbeitungsvorgänge ab. Diese sind in der Regel von unterschiedlicher Art. Sie treten gemischt auf; die Belastbarkeit betrifft deshalb die jeweils gegebene Mischung von Informationsverarbeitungsaufträgen.

10

15 Die Erfahrung lehrt nun, daß die Zusammensetzung von Informationsverarbeitungsvorgängen verschiedener Art sich während des Betriebes eines zentralen Schaltwerkes verschieben kann. So kann es zum Beispiel sein, daß zu bestimmten Tageszeiten Überwiegend Ortsverbindungen herzustellen sind, während zu bestimmten anderen Tageszeiten Überwiegend Fernverbindungen herzustellen sind. Ferner kann es sein, daß zu bestimmten Tageszeiten mehr Kurzzeitgespräche stattfinden und zu anderen Tageszeiten mehr Langzeitgespräche. Ferner kann es sein, daß zu bestimmten Tageszeiten mehr Sonderdienste in Anspruch genommen werden als zu anderen Tageszeiten. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einem sich ändernden Verkehrsspektrum, das unterschiedliche Zusammensetzungen hinsichtlich der verschiedenen Arten von möglichen Verbindungen aufweisen kann. Darüber hinaus kann der Anteil von jeweils vor vollständiger Verbindungsherstellung abgebrochenen Belegungen an der Gesamtheit der Verbindungsherstellungsvorgänge zu bestimmten Tageszeiten größer sein als zu bestimmten ande-

20

25

30

ren Tageszeiten. In diesem Zusammenhang spricht man auch von einem sich ändernden Belegungsspektrum bezüglich Anteil und Vollständigkeitsgrad der Belegungsversuche.

- 5 Aus den verschiedenen zuvor angegebenen Gründen ist die Belastbarkeit bezüglich der Anzahl der eintreffenden Belegungsversuche eines zentralen Schaltwerks nicht konstant. Um ein zentrales Schaltwerk optimal auszulasten, ist es deshalb zweckmäßig, die zu den verschiedenen Betriebszeiten aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen gegebenen unterschiedlichen Belastbarkeiten zu berücksichtigen. Deshalb ist es zweckmäßig, solche Steuerwerke mit Meßeinrichtungen zur Bestimmung der Belastbarkeit auszustatten, die die stets schwankende Belastung über
10 Zeiträume integrieren, die jeweils groß genug sind, um ein Bestimmungsergebnis mit ausreichender Ergebnisgenauigkeit zu gewährleisten, wobei also Kurzzeitschwankungen nicht zum Tragen kommen.
- 20 Eine dem zuvor angegebenen Zweck dienende Meßeinrichtung kann zum Beispiel auf der Basis arbeiten, daß ein zentrales Steuerwerk nach jeweils erfolgter Abarbeitung sämtlicher vorliegender Informationsverarbeitungsaufträge ein Anforderungssignal erzeugt, das u.a. dieser Meßeinrichtung zugeführt wird. Diese Meßeinrichtung zählt nun über bestimmte Zeiträume gleicher Größe hinweg, zum Beispiel über vier Sekunden hinweg, die Anzahl solcher aufgetretener Anforderungssignale im zentralen Schaltwerk. In der Zeichnung ist eine dem zentralen Schaltwerk CP
25 zugeordnete und mit ihm über eine Leitung n verbundene Meßeinrichtung B dargestellt. Vom zentralen Schaltwerk erhält sie also über diese Leitung n das Anforderungssignal bei seinem jedesmaligen Auftreten. Die Meßeinrichtung B zählt in an sich bekannter Weise die Anforderungssignale ab. Von einer zentralen Zeitgebereinrich-
30 35

tung Zg erhält sie im Abstand von 4 Sekunden ein Zeitmarkierungssignal über die Leitung tl. Dieses Zeitmarkierungssignal bedeutet für einen Meßzeitraum das Ende und zugleich den Beginn für den jeweils nächstfolgenden Meßzeitraum. Die Meßeinrichtung B ermittelt nun die Anzahl der zwischen zwei solchen Zeitmarkierungen eintreffenden Anforderungssignale des jeweiligen zentralen Schaltwerks. Liegen längere Zeit keine Informationsverarbeitungsaufträge vor, so werden diese Anforderungssignale in Zeitabständen abgegeben, die jeweils einem Informationsverarbeitungsvorgang im Mittel entsprechen. Es ist auch möglich, anstelle von oder zusätzlich zu diesen Anforderungssignalen drittrangige Informationsverarbeitungsvorgänge vom zentralen Schaltwerk CP/ZW zur Meßeinrichtung B hin zu melden, also diese dritrangigen Informationsverarbeitungsvorgänge einer Ermittlung der Belastbarkeit zugrunde zu legen. Solche dritrangigen Informationsverarbeitungsvorgänge können zum Beispiel interne Prüfroutine-Programmabläufe oder dergleichen sein.

Die Meßeinrichtung B zählt also jeweils innerhalb eines Meßzeitraumes die erhaltenen Anforderungssignale und bildet hieraus einen Belastbarkeitsmeßwert. Außer diesem gibt es einen Belastbarkeitskonstantwert. Dieser ist vor erstmaliger Inbetriebnahme einer Fernmeldevermittlungsanlage der hier beschriebenen Art rechnerisch aus bekannten Ausgangswerten ermittelt und ist im Speicher B2 der Meßeinrichtung B gespeichert. Er gibt die Anzahl von Informations-Verarbeitungsvorgängen an, die - langfristig gesehen - von einem zentralen Schaltwerk der hier gegebenen Art normalerweise abgewickelt werden. Dieser Konstantwert ist bei Inbetriebnahme der Vermittlungsanlage außerdem in einem Speicher B1 gespeichert. Die Meßeinrichtung B subtrahiert nun von dem im Speicher B1 gespeicherten Wert den jeweils aus der Anzahl von pro Meßzeitraum erhaltenen Anforderungssignalen ermittelten Belastbarkeitsmeß-

wert und dividiert die sich hierbei ergebende Differenz wiederum durch den im Speicher B1 gespeicherten Wert. Er-
gibt sich hierbei der Wert 1, so ist hieran erkennbar,
daß das zentrale Schaltwerk CP in dem jeweiligen Meßzeit-
raum pausenlos mit Informationsverarbeitungsvorgängen be-
schäftigt war. Darin liegt ein Indiz dafür, daß das zen-
trale Schaltwerk in dem betreffenden Meßzeitraum zu hoch
belastet war. Das zentrale Schaltwerk soll nur zu 95% aus-
gelastet sein. Ergibt der erwähnte Divisionsvorgang den
Wert von 0,95, so ergibt sich daraus, daß das zentrale
Schaltwerk in der erwähnten Weise zu 95 % ausgelastet
war. Ergibt sich jedoch ein niedrigerer Wert, zum Beispiel
von 0,93, so ist hieran erkennbar, daß das zentrale Schalt-
werk nur zu 93 % in dem betreffenden Meßzeitraum ausgela-
stet war, also zu niedrig.

Je nach dem erhaltenen Ergebnis aus dem betreffenden Di-
visionsvorgang pro Meßzeitraum gibt die Meßeinrichtung
B entweder überhaupt kein Signal zu einem Belegungsra-
tenzähler W hin ab, oder sie gibt bei zu niedriger - bzw.
zu hoher - Belastung des zentralen Schaltwerkes (wenn al-
so die Soll-Belastbarkeit von 95 % höher - bzw. niedri-
ger - als die zur Zeit tatsächlich vorliegende Belastung
des zentralen Schaltwerkes ist), ein Steigerungssignal
über den Weg +b - bzw. ein Herabsetzungssignal über den
Weg -b.

Wie zuvor ausgeführt wurde, wird das Steigerungssignal
- bzw. das Herabsetzungssignal - von der Meßeinrichtung B
dem Belegungsratenzähler W zugeführt. In ihm ist ein wei-
ter unten erklärter Vergleichswert (Regelnormal) gespei-
chert. Dieser wird bei Erhalt des Steigerungssignales -
bzw. des Herabsetzungssignales - erhöht - bzw. erniedrigt.
Diese Signale, d.h. jeweils das eine oder das andere, wer-
den von der Meßeinrichtung B dem Belegungsratenzähler W

zugeführt. Diesen Belegungsratenzähler durchlaufen sämtliche Informationsverarbeitungsaufträge, die über die Leitung zu eintreffen und über die Leitung zu weitergegeben werden. Bei diesen Informationsverarbeitungsaufträgen handelt es sich teilweise um Initialaufträge und teilweise um Nachfolgeaufträge. Die zur Herstellung einer Verbindung von einem rufenden Teilnehmer abgegebenen Schaltkennzeichen bestehen aus einem Initial-Schaltkennzeichen an erster Stelle (Anrufsignal) und aus Nachfolge-Schaltkennzeichen, die in Zeitabständen, die durch die Art und Weise des jeweils rufenden Teilnehmers bedingt sind, eintreffen. Im Zusammenhang mit jeweils einer Verbindungsherstellung gehören also immer ein Initial-Schaltkennzeichen und eine Anzahl von Nachfolge-Schaltkennzeichen zusammen. Nachfolge-Schaltkennzeichen können darüber hinaus jeweils im Zusammenhang mit einer Verbindungsherstellung das Wahlendekennzeichen, das Meldekennzeichen, das Endekennzeichen und dergleichen sein, also Leitungskennzeichen, sowie Gebührenzählimpulse. Diese Schaltkennzeichen werden mit Hilfe eines dezentralen Schaltwerks (teilzentrales Schaltwerk) GPl aufgenommen; aus ihnen ergeben sich Informationsverarbeitungsaufträge, die gemäß der Unterscheidung der Schaltkennzeichen in Initial-Schaltkennzeichen und Nachfolge-Schaltkennzeichen ebenfalls zu unterscheiden sind, und zwar in Initialaufträge und Nachfolgeaufträge.

Über die Leitung zu treffen nun sukzessive nacheinander Informationsverarbeitungsaufträge ein. Diese besehen zu einem kleineren Teil aus Initialaufträgen und zu einem größeren Teil aus Nachfolgeaufträgen. Diese Informationsverarbeitungsaufträge treffen bezüglich der verschiedenen Verbindungsherstellungsvorgänge ungeordnet, d.h. also gemischt ein. Sie durchlaufen den Belegungsratenzähler und werden in einem FiFo-Speicher gespeichert. Dieser FiFo-Speicher weist in bekannter Weise eine größere An-

- zahl von Speichereinheiten auf, wobei jeweils eine Speichereinheit zur Speicherung eines Informationsverarbeitungsauftrages dient. In der gleichen Reihenfolge, wie die Informationsverarbeitungsaufträge über die Leitung
- 5 ze zum FiFo-Speicher gegeben werden, werden sie auf Abruf durch das zentrale Schaltwerk CP/ZW über die Leitung h vom FiFo-Speicher zu diesem zentralen Schaltwerk weitergegeben.
- 10 Der Belegungsratenzähler W dient nun als eine weitere Meßeinrichtung zur Bestimmung eines Abweichens der kurzzeitig später zu erwartenden Informationsverarbeitungs-
- Arbeitsbelastung des zentralen Schaltwerks von seiner Leistungsfähigkeit. Der Belegungsratenzähler W, der von
- 15 sämtlichen Informationsverarbeitungsaufträgen durchlaufen wird, zählt von diesen lediglich die Initialaufträge.

- Für die zuletzt erwähnte Zählung bestehen zwei Möglichkeiten. Die eine Möglichkeit besteht darin, daß eine zum
- 20 Beispiel jede Sekunde über die Leitung t2 zum Belegungsratenzähler Übertragene Zeitmarkierung in dem Belegungsratenzähler W jeweils einen Zählvorgang startet bzw. stoppt, und daß ein zwischen je zwei Zeitmarkierungen gewonnenes Zählergebnis mit dem Vergleichswert verglichen
- 25 wird. Die andere Möglichkeit besteht darin, daß ein Zähler durch die Initialaufträge vorwärtsgeschaltet wird und in gleichmäßigen Zeitabständen unabhängig von den Initialaufträgen rückwärtsgeschaltet wird, und daß der Vergleichswert eine Anzahl von Rückwärtsschaltvorgängen
- 30 bewirkt, die jeweils zwischen zwei in gleicher Weise wie in den zuvor angegebenen Zeitmarkierungen ausgeführt werden.

- Es ist also für Initialaufträge (Initial-Schaltkennzeichen) und Nachfolgeaufträge (Nachfolge-Schaltkennzeichen)
- 35 ein gemeinsamer FiFo-Speicher vorgesehen; der Belegungs-

ratenzähler W selektiert von den dem FiFo-Speicher zugeführten Informationsverarbeitungsaufträgen (Schaltkennzeichen) die Initialaufträge, um den Zählvorgang nur auf diese zu beschränken. Wie ausgeführt, führt der Belegungs-
5 ratenzähler W die Zählung in aufeinanderfolgenden Zählzeitintervallen durch, die durch die genannten Zeitmarkierungen begrenzt sind; er wird jeweils nach Ablauf eines Zählzeitintervalles durch die Zeitmarkierung in seiner Ausgangsposition zurückgestellt und liefert ein am Ende
10 eines jeden Zählzeitintervalles mit einem Vergleichswert zu vergleichendes Zählergebnis. Dieser Vergleichswert (Regelnormal) stellt einen Schwellenwert dar. Die andere Möglichkeit besteht darin, daß der Belegungsratenzähler W durch die Initialaufträge vorwärtsgeschaltet und kontinuierlich schrittweise zurückgeschaltet wird. In diesem
15 Falle hält der Belegungsratenzähler also jederzeit ein Zählergebnis bereit, das einem andauernden, wenigstens aber einmal pro Vorwärtzzählvorgang und/oder pro Rückschaltvorgang anhand eines Schwellenwertes durchgeführten Vergleichsvorgang unterworfen wird.
20

In beiden Fällen der speziellen Ausbildung des Belegungsratenzählers W, wie sie zuvor beschrieben wurden, wird aufgrund einer Überschreitung des Schwellenwertes die
25 Zufuhr von Initialaufträgen (Initial-Schaltkennzeichen) zum FiFo-Speicher gedrosselt, wodurch eine Annahme aller auch jeweils zu einem Initialauftrag (Initial-Schaltkennzeichen) gehörenden Nachfolgeaufträge (Nachfolge-Schaltkennzeichen) verhindert ist. Um dies nun zu bewerkstelligen, ist eine Restriktionseinrichtung L vorgesehen. Überschreitet in dem Belegungsratenzähler W der Zählwert den Schwellenwert, also den Vergleichswert, so gibt der Belegungsratenzähler W ein Minderungssignal über die Leitung -v zur Restriktionseinrichtung L. Ist die Überschreitung des Schwellenwertes durch den Zählwert wieder behoben, so gibt der Belegungsratenzähler W ein Mehrungssi-
30
35

gnal +v zur Restriktionseinrichtung L hin ab. Die Abgabe
eines Minderungssignales oder Mehrungssignales vom Bele-
gungsratenzähler W zur Restriktionseinrichtung L erfolgt
in gleichmäßigen Zeitabständen von zum Beispiel 1 Sekun-
5 de.

Die Restriktionseinrichtung L dient nun dazu, in den An-
schlußgruppen LTG1 bis LTGn zu bewirken, daß hier ein be-
stimmter Prozentsatz von Verbindungsherstellungsversuchen
10 abgewiesen wird. Dadurch soll die Menge der einfallenden
Informationsverarbeitungsaufträge reduziert werden. Hier-
zu ist in jedem der dezentralen Schaltwerke GP ein Spei-
cher Zi vorgesehen, in dem der Prozentsatz von Anrufs-
signalen gespeichert ist, die bei einer Erkennung von In-
15 formationsverarbeitungs-Verkehrsüberlastungen zur Ab-
wehr solcher Überlastungen abgewiesen werden sollen. In
diesem Speicher sind zum Beispiel die Prozentsätze 0 %,
25 %, 33,3 %, 50 % und 75 % speicherbar. Diese Prozent-
sätze geben an, welcher Anteil der eintreffenden Anruf-
20 signale abzuweisen ist. Unter Abweisung ist zu verstehen,
daß bei Eintreffen eines Anrufssignales an den betreffen-
den Teilnehmer ein dementsprechendes Signal ausgesen-
det wird, zum Beispiel Besetzttsignal oder ein zum War-
ten aufforderndes Signal oder eine Ansage, und daß ver-
25 hindert wird, daß von ihm abgegebene Wahlkennzeichen auf-
genommen und weitergeleitet werden. Ebenso gut ist es auch
möglich, anstelle eines Prozentsatzes für abzuweisende An-
rufsignale auch einen Prozentsatz für anzunehmende Anruf-
signale, also eine "Durchlaßquote" zu speichern.- Die
30 Abweisung von Anrufsignalen mittels einer Abweiseinrich-
tung kann nach dem Abzählprinzip erfolgen, wobei also ein
jeweils rufender Teilnehmer zufällig Erfolg oder Mißerfolg
haben kann mit seinem Verbindungshestellungsversuch, oder
es kann auch unterschieden werden zwischen Anrufen von
35 Teilnehmern und Leitungen verschiedener Prioritätsklas-
sen.

Daten über den jeweiligen Prozentsatz von abzuweisenden bzw. durchzulassenden Initialaufträgen werden von der Restriktionseinrichtung L zu den dezentralen Schaltwerken GP1 übertragen und in ihnen gespeichert. Eine solche Übertragung dieser Daten findet entweder laufend statt oder immer nur dann, wenn eine Vergrößerung oder Verkleinerung dieses Prozentsatzes zu melden ist. In den dezentralen Schaltwerken für die Speicherung des Prozentsatzes vorgesehenen Speicherschaltmitteln Zi wird immer bei Eintreffen von einer Vergrößerung bzw. einer Verkleinerung des Abweisungsprozentsatzes meldenden Daten schrittweise der gespeicherte Prozentsatz verringert bzw. vergrößert.

Es ist nun vorgesehen, daß diese der Meldung der Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Prozentsatzes dienenden Daten gemeinsam mit den der Abwicklung der Vermittlungsvorgänge vom zentralen Schaltwerk zu den dezentralen Schaltwerken übertragenen Daten, insbesondere den Einstell- und Steuerinformationen, vom zentralen Schaltwerk zu den dezentralen Schaltwerken und in diesen zu den Speicherschaltmitteln Zi übertragen werden. Hierzu ist die Restriktionseinrichtung L mit dem zentralen Schaltwerk CP/ZW über die Leitung d verbunden. Sie meldet über diesen Weg Daten bezüglich des geltenden bzw. einzustellenden Prozentsatzes. Das zentrale Schaltwerk CP/ZW gibt diese Daten, die jeweils Daten relativ geringen Informationsinhaltes sind, den der Abwicklung der Vermittlungsvorgänge dienenden Einstell- und Steuerinformationen bei, die also vom zentralen Schaltwerk zu den dezentralen Schaltwerken laufend übertragen werden. Es ist also nicht erforderlich, daß für die Übertragung der den jeweiligen Prozentsatz betreffenden Daten eigene Nachrichten-Transaktionen gestartet werden müssen, sondern diese Daten werden den Einstell- und Steuerinformationen für die Verbindungsherstellung beigegeben. Da der Datenaustausch mit den verschiedenen Anschlußgruppen unterschiedlich intensiv ist, werden die den jeweiligen Pro-

zentsatz meldenden Daten also besonders schnell zu denjenigen dezentralen Schaltwerken hin transportiert, die in einem besonders regen Datenaustausch mit dem zentralen Schaltwerk stehen. Dadurch, daß der erwähnte Prozentsatz
5 in den dezentralen Schaltwerken gespeichert ist, ist es während der gesamten Dauer einer Lastabwehrphase gleich starker Lastabwehr nicht erforderlich, Daten hierüber vom zentralen Steuerwerk zu den dezentralen Steuerwerken zu übertragen, die die Informationsverarbeitungs-Verkehrsüber-
10 lastung betreffen. Treten Informationsverarbeitungs-Verkehrsüberlastungen von einer Anschlußgruppe her auf, so werden die betreffenden Restriktionsdaten zuerst zu dieser hin gemeldet.

15 Die Informationsverarbeitungsaufträge (Schaltkennzeichen) treffen in ihrer jeweiligen zeitlichen Folge also gemischt hinsichtlich verschiedener Serien (eine Serie entspricht immer einem Verbindungsherstellungsvorgang) aufeinanderfolgend ein; sie zeigen ihre jeweilige Serienzugehörig-
20 keit durch eine jedem Schaltkennzeichen beigegebene Ursprungsadresse an. Diese Ursprungsadresse gibt die jeweilige Zuordnung zu der Teilnehmeranschlußschaltung eines rufenden Teilnehmers oder einem Verbindungssatz oder einer Leitungsabschlußschaltung oder dergleichen, also zu
25 einer der genannten verbindungsindividuellen Schalteinrichtungen an.

Es ist vorgesehen, daß nach einer erfolgten Abwehr einer Informationsverarbeitungs-Verkehrsüberlastung bei einer
30 Abnahme eines entsprechenden Staus an Informationsverarbeitungs-Anforderungen und nach einem Rückgang des von der Restriktionseinrichtung L an das Schaltwerk CP/CW (zur oben beschriebenen Verteilung an die dezentralen Schaltwerke GP1) abgegebenen Abweisungs-Prozentsatzes auf
35 den Wert.Null und nach Ablauf einer festgelegten, vom

Zeitpunkt dieser Rücksetzung gemessenen Mindest-Karenzzeit von zum Beispiel 12 Sekunden, während der also für den für die Belastbarkeit maßgebenden Belastbarkeitsmeßwert aufgrund des Rückganges der tatsächlichen Belastung stets
5 höhere Werte eingestellt werden, die Regelung des im Speicher S des Zählers W gespeicherten Vergleichswertes vorläufig beendet wird. Diese Regelung erfolgte anhand des von der Meßeinrichtung B gewonnenen Belastbarkeitsmeßergebnisses und anhand des daraus gebildeten Divisionser-
10 gebnisses.

Zur Abmessung der zuvor erwähnten Mindest-Karenzzeit ist eine Indikationseinrichtung E vorgesehen. Diese ist über eine Leitung e mit dem Ausgang der Restriktionseinrichtung L verbunden. Über diese Leitung e empfängt die In-
15 dikationseinrichtung E den jeweils von der Restriktionseinrichtung L ermittelten Abweisungsprozentsatz. Ferner ist die Indikationseinrichtung E über die Leitung tl mit der Zeitgebereinrichtung Zg verbunden. Wenn ununterbrochen eine längere Zeit, zum Beispiel 12 Sekunden, keine Informationsverarbeitungs-Verkehrsüberlastung vorgelegen hat, also der Abweisungs-Prozentsatz auch so lange un-
20 unterbrochen den Wert Null gehabt hat, wird die Belastbarkeitsmessung deaktiviert. Hierzu überwacht die
25 Indikationseinrichtung E also jeweils beginnend vom Zeitpunkt der Rücksetzung des Abweisungs-Prozentsatzes in der Restriktionseinrichtung L während der von diesem Zeitpunkt an gemessenen Mindest-Karenzzeit, daß dieser Prozentsatz auf dem Wert Null verbleibt. Wird diese Bedingung
30 erfüllt, so gibt die Indikationseinrichtung E über den Signalweg w ein entsprechendes Signal zum Belegungsra-
tenzähler W hin ab.

Ebenfalls zu Beginn der Mindest-Karenzzeit, also jedesmal
35 dann, wenn der von der Restriktionseinrichtung L angege-

bene Abweisungsprozentsatz den Wert Null erreicht, gibt die Indikationseinrichtung E ein Signal über den Signalweg w zum Belegungsratenzähler W hin weiter, das den Beginn einer potentiellen Mindest-Karenzzeit kennzeichnet.

- 5 Dieses Signal bewirkt im Belegungsratenzähler W, daß der momentan im Speicher S gespeicherte Vergleichswert in einen Zusatzspeicher s übertragen und hier gespeichert wird. Ein in diesen gegebenenfalls bereits früher gespeicherter Vergleichswert wird dabei zugleich gelöscht.

10

Während der Mindest-Karenzzeit ist ja definitionsgemäß der Abweisungsprozentsatz ununterbrochen gleich Null. Abweisungen waren also während dieser Zeit nicht erforderlich. In der Regel ist dies durch einen ent-

- 15 sprechenden Belastungs-Rückgang verursacht. Dieser nun hat während der Mindest-karenzzeit dafür gesorgt, daß der Vergleichswert des Zählers W, gespeichert in seinem Speicher S, laufend mit positiver Tendenz nachge-regelt wurde, also allmählich einen relativ hohen Wert
20 angenommen hat. Praktisch bedeutet dies, daß bei einem Wiederanwachsen des Zustromes von Informations-Verarbeitungsaufträgen, bzw. von Initialschaltkennzeichen, zunächst eine relativ hohe Anzahl von diesen angenommen werden würde, also zunächst noch keine Abweisungen statt-
25 finden würden, und zwar so lange, bis schließlich von der Meßeinrichtung B her die durch die Belastbarkeitsmessung gesteuerte Regelung des Vergleichswertes diesen so weit wieder herab gesetzt haben würde, daß anhand von entsprechend wieder niedriger werdenden Vergleichswerten
30 der Abweisungsprozentsatz wieder definitive Werte annimmt, also von dem Wert Null aus ansteigt. Dies aber würde zu einer vorübergehenden Überbelastung des Zentralsteuerwerkes führen. Um diesen Effekt zu vermeiden, ist in der angedeuteten Weise vorgesehen, daß ein
35 bei Absinken des Abweisungsprozentsatzes auf den Wert Null gegebener Vergleichswert im Speicher S des Zählers

W in seinen Zusatzspeicher s übertragen wird, damit er zu einem späteren Zeitpunkt, und zwar nach Beendigung einer Lastregulierphase und einer Phase des Ruhens der Abweisungsvorgänge und nach einer erneuten Initialisierung der Abweisungsvorgänge aus dem Zusatzspeicher s in den Speicher S wieder zurückübertragen wird.

Nach einer Deaktivierung der Vergleichswert-Regelung arbeitet der Zähler W mit einem Initialisierungs-Vergleichswert, der höher ist als der gespeicherte Vergleichswert im Speicher S. Dies ist der bereits weiter oben erwähnte "besondere" Schwellenwert. Eine erneute Initialisierung der Vergleichswert-Regelung und der Bildung von Abweisungsprozentsatz-Daten kann durch zweierlei Ursachen herbeigeführt werden. Erreicht der Belegungsratenzähler W, der die Initialschaltkennzeichen zählt, erneut einen wieder höheren Wert, und zwar einen Zählwert, der gleich oder höher ist als der Schwellenwert, so wird erneut die Auswertung des von der Meßeinrichtung B gelieferten Bestimmungsergebnisses gestartet. Dies geschieht auch, wenn der Füllungsgrad des sowohl Initialaufträge als auch Nachfolgeaufträge speichernden FiFo-Speichers einen bestimmten Grenzwert erreicht oder überschreitet. Der Zeitraum zwischen Initialisierung und Deaktivierung stellt eine Lastregulierphase dar; in ihr befindet sich die aktuelle Informationsverarbeitungs-Arbeitsbelastung in einem den Vollast- und Überlastbereich umfassenden Lastregulierbereich.

Es ist also vorgesehen, daß der im Speicher S gespeicherte Initialisierungswert so hoch festgelegt ist, daß die Initialisierung nur stattfindet, wenn bei einer nur kurzzeitigen Überlast diese die Belastbarkeit ganz wesentlich übersteigt. In diesem Fall erfolgt die Initialisierung sehr kurzfristig. Übersteigt die erneut eintretende

Überlast die Belastbarkeitsgrenze dagegen nur wenig, so dauert es länger, bis die Initialisierung einsetzt. Hierfür ist ein in der Meßeinrichtung F des FiFo-Speichers FiFo gespeicherter Grenzwert vorgesehen. Wenn bei relativ geringer aber länger andauernder Überlast sich dieser Speicher stetig füllt, erfolgt die Initialisierung dadurch, daß der Füllungsgrad dieses Speichers den Grenzwert erreicht oder überschreitet. Die Verzugszeit ist hierbei näherungsweise umgekehrt proportional dem Ausmaß der Überlastung und größer als die Reaktionszeit des Zählers W auf plötzlich eintretende starke Überlast. Der im Speicher S gespeicherte Initialisierungswert und der in der Meßeinrichtung F des FiFo-Speichers gespeicherte Grenzwert ergänzen also einander in ihrer Wirkung, und zwar in der Weise, daß der im Speicher S gespeicherte Initialisierungswert für ein möglichst rasches Erkennen von hoher Überlastung und der in der Meßeinrichtung F gespeicherte Grenzwert für ein sicheres Erkennen auch von geringer Überlastung Sorge trägt. Die Belastung des zentralen Steuerwerks wird außer durch die Zuführung von Informationsverarbeitungsaufträgen von den dezentralen Schaltwerken GP1 - GPn her (externes Überangebot) auch durch interne Abläufe verursacht, zum Beispiel Schaltungsabläufe für Zwecke der Prüftechnik und/oder der Sicherungstechnik (internes Überangebot).

Sowohl der Initialisierungswert als auch der Grenzwert dienen in der angegebenen Weise also in Phasen des Ruhens der Abweisungsvorgänge dazu, ein Ansteigen der Belastung des zentralen Schaltwerks richtig zu erkennen, wobei die Höhe eines Belastungssprunges (erkennbar mittels Initialisierungswert) und/oder eine länger andauernde relativ geringe Überlastung (erkennbar mittels des obengenannten Grenzwertes) maßgebend sein kann. Beide Werte sind in der angegebenen Weise im Speicher S des Belegungsratenzäh-

lers W bzw. in der Meßeinrichtung F des FiFo-Speichers gespeichert. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß der im Speicher S gespeicherte Wert, also der für die Initialisierung der Übertragung der Abweisdaten maßgebende Schwellenwert sowie das bei aktiver Überlast zum Vergleich dienende Regelnormal mittels jeweils in einem Zeitraum zwischen Absinken der Abweisrate auf den Wert Null und erneuter Überschreitung dieses Schwellenwertes, also in Phasen des Ruhens der Abweisivorgänge, gewonnener Belastbarkeits-Meßergebnisse laufend justiert werden. Diese Belastbarkeits-Messungen werden in den Phasen des Ruhens der Abweisungsvorgänge ebenfalls mit Hilfe der Meßeinrichtung B sowie mit Hilfe des Belegungsratenzählers W durchgeführt. Für diese zeitlich also außerhalb der Lastregulierphasen stattfindenden Belastbarkeits-Messungen sind Meßzeitintervalle festgelegt, die zum Ausgleich von kurzzeitigen diesbezüglichen Schwankungen ausreichend groß bemessen sind, um den verbleibenden Meßfehler genügend klein zu halten. Innerhalb eines jeden Meßzeitintervalls wird nun die Anzahl von pro Meßzeitintervall eingetroffenen Informationsverarbeitungsaufträgen, insbesondere nur der Initialschaltkennzeichen, ermittelt. Ferner wird pro Meßzeitintervall mit Hilfe der Meßeinrichtung B die durch Informationsverarbeitungsaufträge verursachte derzeitige Belastung des zentralen Schaltwerkes in der bereits beschriebenen Weise gemessen. Dabei wird das Verhältnis einer in diesem Meßzeitintervall maximal zulässigen Verkehrsbelastung zu der in diesem Meßzeitintervall aus den eintreffenden Informationsverarbeitungsaufträgen resultierenden tatsächlichen Verkehrsbelastung gebildet. Mittels dieses durch die Meßeinrichtung B für jedes Meßzeitintervall gebildeten Verhältnisses wird dann die ermittelte Anzahl von pro Meßzeitintervall eingetroffenen Informationsverarbeitungsaufträgen, insbesondere nur der Initialschaltkennzeichen,

nach Maßgabe dieses Verhältnisses erhöht und zur laufenden Justierung des Schwellenwertes und des Regelnormal im Speicher S des Belegungsratenzählers verwendet. Außerdem kann vorgesehen werden, den Anfangswert für das Regelnormal zum Beispiel um 10 oder 20 % zu erhöhen, wodurch eine Abweisung dementsprechend erst später erfolgt.

Die Beschreibung wendet sich nun wieder der Darstellung der Vorgänge innerhalb der Lastregulierphasen zu. In einer solchen liefert die Meßeinrichtung B also ein die Belastbarkeit des zentralen Steuerwerkes betreffendes Bestimmungsergebnis, das die aus den weiter oben erläuterten Gründen stets etwas schwankende Belastbarkeit erfaßt und deren Werte über Zeiträume integriert, die jeweils ebenfalls groß genug sind, um dieses Bestimmungsergebnis mit ausreichender Ergebnissenauigkeit zu gewährleisten. Dieses Bestimmungsergebnis findet in dem im Speicher B1 stets neu gespeicherten Belastbarkeitsmeßwert Ausdruck, ferner in den zum Belegungsratenzähler W hin übertragenen Steigerungs- und Minderungssignalen und in dem dadurch im Belegungsratenzähler W laufend regulierten Vergleichswert.

Wie weiterhin ausgeführt wurde, wird am Ende einer Lastregulierphase, also wenn die vom Belegungsratenzähler W periodisch gewonnenen Zählergebnisse laufend, d.h. von Zählergebnis zu Zählergebnis, kleiner werden, ein dabei im Moment des Erreichens oder Unterschreitens des derzeit im Speicher S gespeicherten Vergleichswertes vorhandener Wert, der also zugleich dem Vergleichswert und dem neuesten Zählwert entspricht, bei Beginn einer Mindest-Karenzzeit im Zusatzspeicher s gespeichert und bei Ablauf derselben aus diesem in den Speicher S übertragen. Dieser Wert bleibt nach Beendigung einer Lastregulierphase bis zum Beginn der durch eine Initialisierung ein-

geleiteten nächsten Lastregulierphase im Speicher s des Belegungsratenzählers W gespeichert. Dieser Wert dient als Ausgangswert für die Ermittlung der Startschwelle und des Regelnormals, bis nach Ende des ersten Meßzeit-

5 raumes ein neuerer Ausgangswert vorliegt und durch diesen der im Speicher S abgelegte Wert überschrieben wird. Durch die laufende Justierung der obengenannten Schwellenwerte bei nicht aktiver Überlastabwehr ist auch eine deutliche Verkürzung der Mindest-Karenzzeit zulässig, wo-

10 durch ein quasi berechtigtes längeres Aufrechterhalten des Überlastabwehrzustandes wesentlich verkürzt wird.

2 Patentansprüche

1 Figur

Bezugszeichenliste

Ltgl	Zeitmultiplexleitung
Wx	Verbindungsleitung
Wz	Leistungsabschlußschaltung
Tl	Teilnehmerstelle
LTU1 - LTU8	Mehrfachanschlußschaltungen
tl - t32	Teilnehmeranschlußschaltungen
SEU	Signalschaltung
LTG1 - LTGn	Anschlußgruppen
SES	Zeitmultiplexanschluß
ATU	Dämpfungsschaltung
TSU	Zeitkanalkoppler
SESC	Zeitkanalkoppeleinsteller
GP1 - GPn	teilzentrale Steuereinrichtungen
SBU/SMx	Zeichenpuffer
PU	Verarbeitungswerk
SSP	Leitwerk
MU	Speicher
Zi	Prozentsatzspeicher
IOP	Ein-Ausgabesteuerung
SP	Bediengerät
FD	Hintergrundspeicher
DF	Datenfernübertragungsanschluß
VX	Verbindungsleitung
Vz	Leistungsabschlußschaltung
A1	Zeitmultiplexleitung
A2	Zeitmultiplexleitung
A	Koppelfeldanschluß
RZE	eingangsseitige Raumlagenvielfach-Zeitlagen- vielfach-Koppelstufe
RZA	ausgangsseitige Raumlagenvielfach-Zeitlagen- vielfach-Koppelstufe

R	Raumvielfach-Koppelstufe
K	Zeitmultiplexkoppelfeld
KE	Koppelfeldeinstelleinrichtung
V1	Speicher für Einstelldaten
m	Zeitmultiplexleitung
MB	Puffereinrichtung
ML	Datenkopf
MK	Datenkopf
CP	zentraler Prozessor
- b	Signalweg für Herabsetzungssignal
+ b	Signalweg für Steigerungssignal
c	Informationsübertragungsweg
d	Leitung
e	Leitung für Abweisungsprozentsatzdaten
f	Leitung für Füllungsgraddaten
h	Informationsleitung
n	Leitung für Anforderungssignal
s	Zusatzspeicher
S	Speicher
t1	Leitung für Zeitmarkierungssignal
t2	Leitung für Zeitmarkierung
- v	Leitung für Minderungssignal
+ v	Leitung für Mehrungssignal
v	Signalweg
V	Vergleicher
w	Signalweg
wb	Signalweg
W	Belegungsratenzähler
L	Restriktionseinrichtung
za	Informationsleitung
ze	Informationsleitung
Za	Zähler
Zg	Zeitgebereinrichtung

40 11:20:59.19

VPA 85 P 1389

F	Meßeinrichtung
FiFo	FiFo-Speicher
Zw	zentrales Steuerwerk des zentralen Pro- zessors
B	Meßeinrichtung
B1	Speicher
B2	Speicher
E	Indikationseinrichtung
D	Datenleitung für Vermittlungsdaten

Patentansprüche

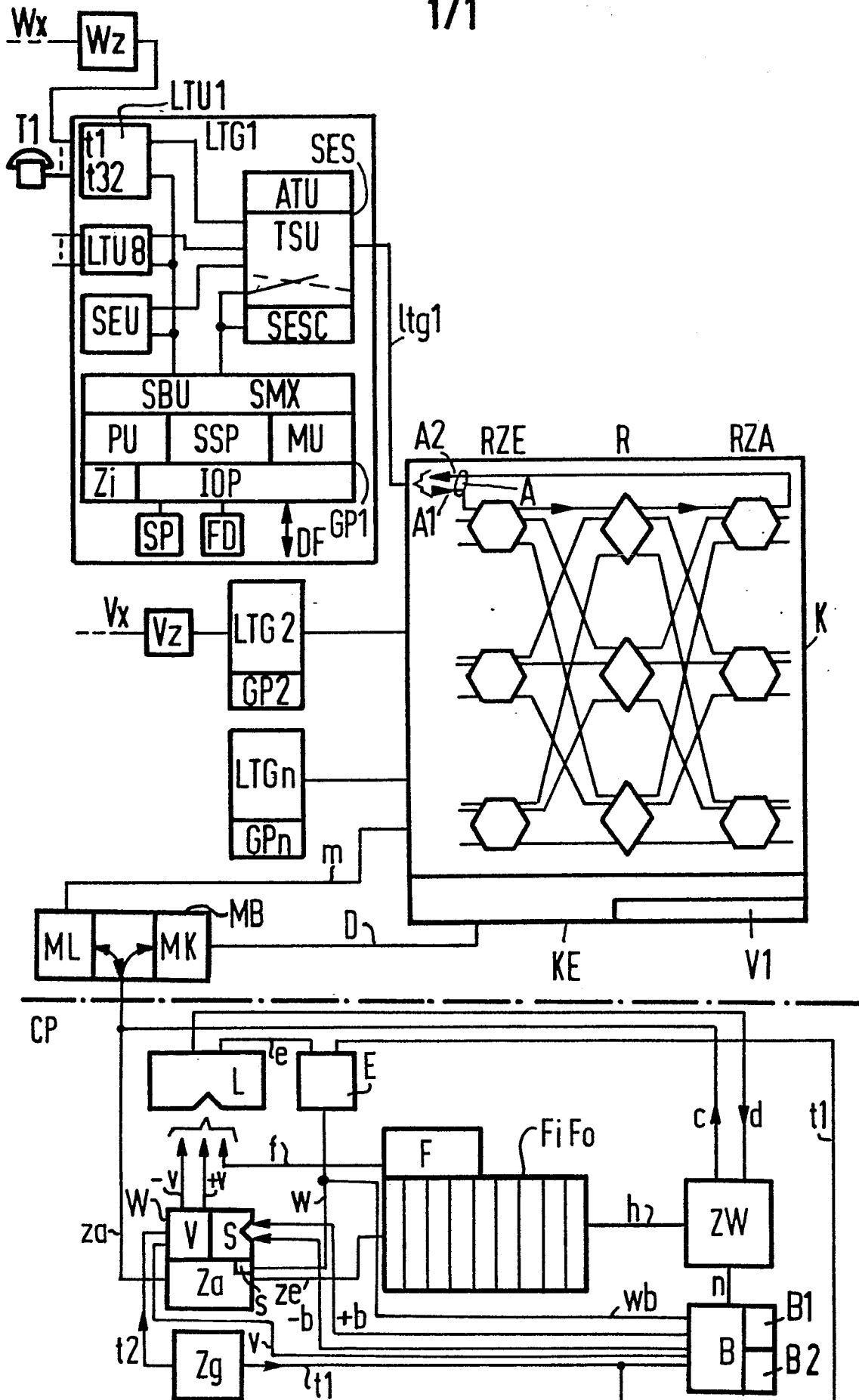
- 41 -

1. Schaltungsanordnung für Fernmeldevermittlungsanlagen, insbesondere Fernsprechvermittlungsanlagen, mit informationsverarbeitenden zentralen Schaltwerken und diesen
5 laufend Reihen von Informationsverarbeitungsaufträgen zuführenden teilzentralen Schalteinrichtungen, wobei insbesondere der erste Informationsverarbeitungsauftrag jeder Reihe aus einem Initialschaltkennzeichen besteht,
10 und mit in jenen jeweils einen Teil der Reihen von Informationsverarbeitungsaufträgen nach Maßgabe einer einstellbaren Abweisrate zurückhaltenden, insbesondere zurückweisenden Abweiseinrichtungen, die jeweils auf eine maßgebende Abweisrate mittels Abweisdaten einstellbar sind, die in
15 einem Schaltwerk aus laufend gewonnenen Initialschaltkennzeichen-Zählergebnissen und/oder Belastungsmeßergebnissen gebildet und an die Schalteinrichtungen nur übertragen werden, wenn die Anzahl der dem Schaltwerk zugeführten Informationsverarbeitungsaufträge, insbesondere Initial-
20 schaltkennzeichen, einen Schwellenwert überschreitet, und deren Bildung und/oder Übertragung wieder beendet wird, wenn, insbesondere nachdem, die Abweisrate wieder den Wert Null erreicht hat, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß der für die Initialisierung der
25 Übertragung der Abweisdaten maßgebende Schwellenwert mittels jeweils in einem Zeitraum zwischen Absinken der Abweisrate auf den Wert Null und erneuter Überschreitung dieses Schwellenwertes, also in Phasen des Ruhens der Abweisungsvorgänge, gewonnener Belastbarkeits-Meßergebnisse
30 laufend justiert wird, und daß zur laufend wiederholten Gewinnung solcher Belastbarkeits-Meßergebnisse innerhalb eines jeden derartigen Zeitraumes einerseits Meßzeitintervalle festgelegt sind, in denen jeweils die Anzahl von pro Meßzeitintervall eingetroffenen Informationsverarbeitungs-
35 aufträgen, insbesondere nur der Initialschaltkennzei-

chen, ermittelt wird, und die zum Ausgleich von kurzzei-
tigen diesbezüglichen Schwankungen ausreichend groß be-
messen sind, um den verbleibenden Meßfehler genügend
klein zu halten, und andererseits jeweils die ermittelte
5 Anzahl von pro Meßzeitintervall eingetroffenen Informa-
tionsverarbeitungsaufträgen, insbesondere nur der Ini-
tialschaltkennzeichen, nach Maßgabe des Verhältnisses
einer in diesem Meßzeitintervall maximal zulässigen Ver-
kehrsbelastung zu der in diesem Meßzeitintervall aus den
10 eintreffenden Informationsverarbeitungsaufträgen resultie-
renden tatsächlichen Verkehrsbelastung erhöht und zur lau-
fenden Justierung des Schwellenwertes verwendet wird.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß nach Maßgabe des
Schwellenwertes ein bei der erneuten Überschreitung des
Schwellenwertes geltendes Regelnormal justiert wird, das
der Bildung der Abweisdaten zu Grunde liegt.

1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0205919

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 6825

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	DE-A-3 328 575 (SIEMENS) * Seite 31, Zeilen 5-33; Seite 33, Zeilen 7-30; Patentansprüche *	1,2	H 04 M 3/36 H 04 Q 11/04 H 04 Q 3/545														
A	FR-A-2 402 904 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC) * Das ganze Dokument *	1,2															
A	NTZ ARCHIV, Band 3, Nr. 5, Mai 1981, Seiten 121-127, Berlin, DE; S. HENTSCHKE: "Predictive processor overload control strategies for SPC switching systems" * Seiten 124,125, Abschnitt 4.2 *	1															
P,A	DE-A-3 435 497 (SIEMENS) * Patentansprüche *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) H 04 M H 04 Q														
P,A	EP-A-O 171 784 (SIEMENS) * Patentansprüche *	1,2															
P,A	EP-A-O 176 764 (SIEMENS) * Patentansprüche *	1,2															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29-08-1986	Prüfer DE MUYT H.A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	